

PAT-NO: JP363273242A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63273242 A
TITLE: WRITING AND ERASING METHOD FOR MAGNETO-OPTICAL DISK
PUBN-DATE: November 10, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KOBAYASHI, MASANOBU	
ASANO, MUTSUMI	
MAENO, KIMINORI	
OISHI, KAYOKO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OKI ELECTRIC IND CO LTDN/A	

APPL-NO: JP62107178
APPL-DATE: April 30, 1987

INT-CL (IPC): G11B011/10 , G11B005/02

US-CL-CURRENT: 369/121, 369/FOR.118

ABSTRACT:

PURPOSE: To set the writing power and the erasing power of projecting light equal, to improve recording sensitivity, and to simplify the control of a projecting light power, by impressing magnetic flux almost equivalent to the leakage flux of a magneto-optical disk in a direction to negate the leakage flux.

CONSTITUTION: A magnet 21 is the one used for writing and erasing data, and impresses the magnetic flux H1 or the magnetic flux, the inverse of H1 on a perpendicular magnetized film layer 12. A magnet 22 is the one for impressing the magnetic flux H2 almost equivalent to the leakage flux H3 from the layer 12 on the layer 12, and the magnetic flux H2 is always directed in an erasing direction. Thereby, almost the same magnitude of magnetic flux H1 is applied on the layer 12 at the time of writing and erasing. Therefore, complete erasure can be performed without changing the laser power at the time of writing and erasing, and the recording sensitivity can be improved, and also, the control of the projecting light power can be

simplified.

COPYRIGHT: (C) 1988, JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-273242

⑪ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)11月10日

G 11 B 11/10
5/02Z-8421-5D
T-7736-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 光磁気ディスクの書き込み、消去方法

⑯ 特 願 昭62-107178

⑰ 出 願 昭62(1987)4月30日

⑱ 発 明 者	小 林	政 信	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
⑱ 発 明 者	浅 野	睦 己	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
⑱ 発 明 者	前 野	仁 典	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
⑱ 発 明 者	大 石	佳 代 子	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
⑰ 出 願 人	沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号			
⑲ 代 理 人	弁理士 柿本 恭 成			

明 細 書

1. 発明の名称

光磁気ディスクの書き込み、消去方法

2. 特許請求の範囲

垂直磁化膜層が基板上に形成された光磁気ディスクに対して、外部から磁界を印加すると共に光照射加熱を行ってデータの書き込みとその消去を行う光磁気ディスクの書き込み、消去方法において、

磁界方向が書き込み方向と消去方向とに反転する第1のマグネットを用いて前記光磁気ディスクに所定の磁界を印加すると共に、

第2のマグネットを用いて前記光磁気ディスクの覆れ磁界とほぼ等しい磁界を前記光磁気ディスクに対して消去方向に印加するようにしたことを特徴とする光磁気ディスクの書き込み、消去方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、垂直磁化膜層を有する光磁気ディスクの書き込み、消去方法、特に照射光の書き込みエネルギーと消去エネルギーとをほぼ等しくしてデータの書き込みと消去が行える光磁気ディスクの書き込み、消去方法に関するものである。

(従来の技術)

従来、光磁気ディスクは、例えば特開昭52-31703号公報、及び特開昭52-109193号公報に記載されているように、希土類-遷移金属系合金の非晶質膜(以下、RE-TM膜という)からなる光磁気記録層を、光透過性の基板上に形成した構造をしている。

ここで、RE-TM膜は、具体的にはREとしてガドリニウムGd、テルビウムTb、ジスプロシウムDy、ネオジムNd等、TMとして鉄FeまたはコバルトCoを主成分としている。このRE-TM膜はその膜面に対して垂直な磁化をもつ、いわゆる垂直磁化膜である。

このような垂直磁化膜を用いた光磁気ディスク

における従来の記録、再生方法を第2図を参照しつつ説明する。

第2図は図示しない透明の基板上に形成された垂直磁化膜層1の断面図である。この垂直磁化膜層1には予め上方向に磁化しておき、データを書込む場合、マグネットにより下方向に書込み磁界 H_a を与えると共に、光を基板を通して垂直磁化膜層1の書込み箇所を照射してその箇所をキュリー温度以上に加熱する。すると、書込み箇所の保磁力が低下し、その箇所の磁極が書込み磁界 H_a によって上方向に反転する。この磁極の反転により、データの書込みが行われたことになる。記録されたデータを読出すには、光を基板を通して垂直磁化膜層1に照射し、その垂直磁化膜層1における磁極の向きの差による入射光の偏光面の回転角の差を利用してデータを読出すようにしている。また、記憶されたデータの消去を行う場合は、垂直磁化膜1に対して上向きに消去磁界 H_b を加えると共に、消去箇所に光を照射してキュリー温度以上に加熱する。すると、その加熱箇所の保磁力

が低下し、その箇所の磁極が消去磁界 H_b によって上方向に反転し、それによってデータの消去が行われる。

この種の垂直磁化膜層1を用いた光磁気ディスクでは、 $1\mu m$ 程度に絞られたレーザ光及び外部磁界(H_a 、 H_b)を用いた前記のような熱磁気書込み方法によって 10^8 bit/cmというきわめて高密度な記録が可能で、しかも原理的には無限回に近い消去および再書込みができるという非常に優れた特長を有している。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、上記構成の光磁気ディスクにおけるデータの書込み、消去方法では、データ消去時の不完全性という問題が生じる。一般にデータの書込みよりもその完全消去では、余分のレーザ光エネルギーを必要とする。つまり、書込みの場合よりも消去の場合には、レーザパワー、印加する外部磁界、またはレーザ照射時間のいずれかを余分に必要とする。そこで多くの場合、次のような理由によって、例えば書込み時が7mWならば、

消去時が8mWという具合に、レーザパワーを制御している。

(i) レーザパワー制御の理由としては、位置ずれの可能性である。レーザ光の書込みスポットと消去スポットの位置が少しでもずれば、書込みと同一エネルギーで消去する限り、消し残しが出る。そのため、消去ではより大きなエネルギーを必要とする。

(ii) 他の理由としては、印加する外部磁界(H_a 、 H_b)以外の垂直磁化膜層1からの漏れ磁界の影響である。第2図の破線で示すように、漏れ磁界は書込み時において書込み磁界 H_a の方向に向いており、書込みを助ける。ところが、消去の場合にはその反対となる。そのため、消去時は書込み時よりも余分なエネルギーが必要となる。

そしてレーザパワーの最大値が一定の値に制限されると、その最大値に消去パワーを設定した場合には、そのパワーよりも書込みパワーが小さくなるため、記録感度が低下するおそれがある。さ

らに、レーザパワーを制御するとなると、そのレーザ光を発生させるための装置が複雑化してコスト高になる。

本発明は前記従来技術が持っていた問題点として、書込みと消去の際の光エネルギー量が異なるために、記録感度が低下すると共に、装置が複雑化してコスト高になる点について解決した光磁気ディスクの書込み、消去方法を提供するものである。

(問題点を解決するための手段)

本発明は前記問題点を解決するために、RE-TM膜からなる垂直磁化膜層が基板上に形成された光磁気ディスクに対して、外部から磁界を印加すると共に光照射加熱を行ってデータの書込みとその消去を行う光磁気ディスクの書込み、消去方法において、磁界方向が書込み方向と消去方向とに反転する第1のマグネットを用いて前記光磁気ディスクに所定の磁界を印加すると共に、第2のマグネットを用いて前記光磁気ディスクの漏れ磁界とほぼ等しい磁界を前記光磁気ディスクに対して消

去方向に印加するようにしたものである。

(作 用)

本発明によれば、以上のように光磁気ディスクの書き込み、消去方法を構成したので、第2のマグネットは垂直磁化膜層がつくる漏れ磁界を打消すように働く。そして第1のマグネットが垂直磁化膜層につくる磁界によって書き込みと消去が行われ、照射光の書き込みパワーと消去パワーをほぼ同一にすることが可能となる。そのため、記録感度の向上と、照射光パワーに対する制御の簡単化が図れる。従って前記問題点を除去できるのである。

(実施例)

第1図(1)～(3)は本発明の実施例を示す光磁気ディスクの書き込み、消去方法の原理図、第3図はその書き込み、消去に用いられる光磁気ディスクの一構成例を示す概略断面図である。

まず、第3図の光磁気ディスクの構造を説明する。この光磁気ディスクは片面記録型のものであり、透明性と平滑性が良く、さらに複屈折が小さい等の光学特性に優れた基板10を有し、その基板

Ti等の元素である。垂直磁化膜12は種々のRE-TM膜で形成できるが、例えばディスク面上で10mW以下のパワーを有する通常のレーザー光で熱磁気書き込みができるRE-TM膜材で構成することが望ましい。第3図の垂直磁化膜層12では、例えば温度範囲 $-20^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$ において保磁力 H_c が310e以上、キュリー温度 T_c が $150^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$ の値を有する厚さ150nm程度の $\text{ Tb}_{22}\text{Fe}_{65}\text{Co}_8\text{Ti}_5$ 合金膜で形成されている。

第2の誘電体層14上に接着層15を介して接着されるカバー基板15は、垂直磁化膜層12等を機械的及び化学的に保護するためのものであり、片面記録型のために光学特性の良否を問わず、ガラス基板、Al等の金属基板、セラミック基板、ポリカーボネートやエポキシ等の樹脂基板のように、種々の材料の基板で形成できる。第1図ではカバー基板15を例えばエポキシ樹脂基板で形成している。

以上のように構成される光磁気ディスクを用いた熱磁気書き込み方法を第1図(1)～(3)の原理図を参照しつつ説明する。なお、第1図(1)は初期

10上にはスパッタ法等によって第1の誘電体層11、垂直磁化膜層12、及び第2の誘電体層13が順次形成されている。さらに、第2の誘電体層13上には、接着層14を介してカバー基板15が接着されている。

基板10は、レーザー光を透過させるものであり、ガラス基板、ポリカーボネートやエポキシ等の樹脂基板のように、種々の材料の基板で形成でき、第1図では例えばエポキシ樹脂基板で構成している。第1、第2の誘電体膜11、13は、カー効果エンハンスメントの働き、あるいは垂直磁化膜層12に対する保護の働きをするものであり、種々の材料で形成できるが、第1図では例えば優れた保護機能を有するAlSiN膜を用い、そのうち第1の誘電体膜11を膜厚80nm程度、第2の誘電体膜13を膜厚150nm程度に形成している。

垂直磁化膜層12は、RE-TM膜で形成されている。RE-TM膜はRE-Fe-Co系合金や、RE-Fe-Co-M系合金等で構成され、そのうちREはGd, Tb, Dy, Nd等の元素、MはFe、Co及び希土類元素以外のCr、

状態、第1図(2)は書き込み状態、及び第1図(3)は消去状態をそれぞれ示す図であり、これらの図において図面の簡略化を計るために、光磁気ディスクはその垂直磁化膜層12のみが示され、さらにレーザー光は上方向から下方向へ照射されるものとする。

垂直磁化膜層12の下側には、永久磁界または電磁石でできた第1と第2のマグネット21、22が配設されている。第1のマグネット21はデータの書き込み及び消去用のものであり、例えば200～500 Oe程度の磁界 H_1 を垂直磁化膜層12に印加する。この第1のマグネット21は、書き込みと消去とでその磁界 H_1 の方向を反転させる構造になっている。すなわち、第1のマグネット21は、永久磁石製のものであれば書き込み時と消去時とで機械的に反転する構造になっており、また電磁石製のものであれば書き込みと消去とで電流供給方向を反転して磁界方向を変える構造になっている。第2のマグネット22は、垂直磁化膜層12からの漏れ磁界

H_3 とほぼ等しい磁界 H_2 をその垂直磁化膜層 12 へ印加するものであり、その磁界 H_2 は常に消去方向（第 1 図の上方向で、この方向を正方向とする）を向いている。

以上の構成において、第 1 図(1)の初期状態では、第 1、第 2 のマグネット 21、22 の磁界 H_1 、 H_2 が正方向に印加されるので、垂直磁化膜層 12 も正方向に磁化される。

第 1 図(2)の書き込み状態において、第 1 のマグネット 21 の磁界 H_1 を反転して下方向（この方向を負方向とする）へその書き込み磁界 $-H_1$ を加え、さらに第 1 図の矢印で示すように、上方向から例えばディスク上のパワーが 7 mW 程度のレーザー光を当てる。すると、このレーザー光は第 3 図の基板 10 及び誘電体層 11 を通して垂直磁化膜層 12 に照射され、その照射箇所がキュリー温度以上に加熱される。加熱された箇所では保磁力が低下し、その箇所の磁極が第 1 図(2)の反転部 12a に示すように下方向に反転してデータが書き込まれる。この際、

反転部 12a には下方向の書き込み磁界 $-H_1$ 、上方向の磁界 H_2 、及び下方向の漏れ磁界 $-H_3$ が働く。従来の書き込み方法では、第 2 のマグネット 22 による上方向の磁界 H_2 が存在しないので、書き込み時において下方向の磁界 $(-H_1 - H_3)$ が働く。これに対して本実施例では、下方向の磁界

$$-H_1 - H_3 + H_2 \simeq -H_1$$

（但し、 $H_2 \simeq H_3$ と仮定する）

が働くことになる。

このようにして書き込まれたデータを読み出すには、レーザー光を第 3 図の基板 10 及び誘電体層 11 を通して垂直磁化膜層 12 に照射し、その垂直磁化膜層 12 における磁極の向きの差による入射光の偏光面の回転角の差を利用してデータを読み出せばよい。

第 1 図(3)の消去状態において、第 1 のマグネット 21 の磁界 H_1 を反転復帰して正方向へその消去磁界 $+H_1$ を加え、さらに書き込み時と同様にレーザー光による照射加熱を行うと、垂直磁化膜層 12

における消去部 12b の保持力が低下して磁極が上方向に反転復帰し、データが消去される。この際、消去部 12b には上方向の磁界

$$H_1 + H_2 - H_3 \simeq H_1$$

（但し、 $H_2 \simeq H_3$ と仮定する）

が働く。そのため、本実施例の垂直磁化膜層 12 では、書き込み時と消去時とでほぼ等しい磁界 H_1 が働くことになる。これに対して従来の方法では書き込み時に作用する磁界 $|H_1 + H_3|$ と消去時に作用する磁界 $|H_1 - H_3|$ とが異なるため、これが書き込みエネルギーと消去エネルギーの異なる原因となっていた。ところが、本実施例では前記のように書き込みエネルギーと消去エネルギーをほぼ等しくすることができるため、書き込み時と消去とでレーザーパワーを変えることなく、完全消去を行うことが可能となる。なお、書き込みスポットと消去スポットとの位置ずれのおそれがあれば、磁

界 $|H_2|$ を磁界 $|H_3|$ よりも少し大きめにすれば、位置ずれの問題を簡単に解決できる。

本実施例の利点をまとめれば、次のようになる。

(i) 第 1 図の光磁気ディスクにおいて、回転数 900rpm、記録周波数 1 MHz、ディスク上のレーザーパワー 7 mW でデータの書き込み、及び消去を行い、データの完全消去を確認した。

(ii) 従来の書き込み、消去方法では、書き込み時に磁界 $|H_1 + H_3|$ 、消去時に磁界 $|H_1 - H_3|$ が働き、書き込み時の磁界が消去時の磁界よりも大きくなる。ここで、レーザー素子の機能からそのレーザーパワーが最大で PmW に制限される時、その値 PmW は消去パワーの最大値となり、従って書き込みパワーをそれよりも低い値に抑えておく必要がある。これは、もし書き込みパワーを PmW に設定したとすると、消去パワーが最大値の PmW となり、それによってデータの消去ができなくなってしまうからである。このように書き込みパワーを低い値に抑えなければならないため、記録感度が劣化する。これに対して本実施例では、書

込みパワーも消去パワーも共に最大値PmW とすることができ、書き込みに有利になって記録感度が向上する。

(iii) 従来はレーザーパワーとして書き込みパワー、消去パワー、及び読出しパワーの3種のレーザーパワーが必要であるため、3種のレーザーパワーを1つの半導体レーザー素子で出力する1レーザータイプの装置にしても、あるいはレーザーパワー毎の半導体レーザー素子を有する多レーザータイプの装置にしても、制御が複雑であり、それによって装置の複雑化とコスト高を招いていた。これに対して本実施例では、書き込みパワーと読出しパワーの2種類のレーザーパワーで良く、それによって制御の簡単化、装置構造の簡単化、及び低コスト化が可能となる。

なお、本発明は図示の実施例に限定されず、例えば第1図のマグネット21, 22を垂直磁化膜層12の上側に配置して下方向からレーザー光を照射するようにしたり、あるいは誘電体層11, 13と垂直磁化膜層12との間に金属膜等の保護膜を追加する等

10……基板、11, 13……第1, 第2の誘電体層、
12……垂直磁化膜層、14……接着層、15……カバー基板、21, 22……第1, 第2のマグネット。

出願人代理人 柿 本 恭 成

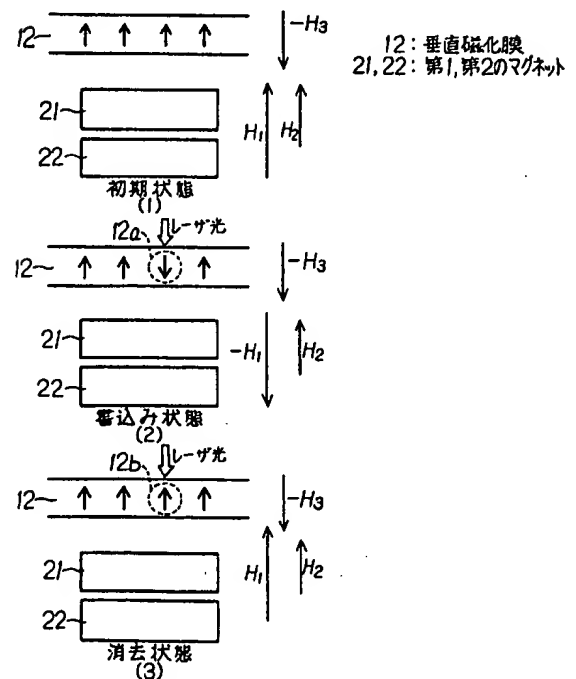
して第1図の断面構造を他の構造に変形したり、さらにこの発明を両面記録型の光磁気記録用媒体に適用する等、種々の変形が可能である。

(発明の効果)

以上詳細に説明したように、本発明によれば、第1と第2のマグネットを用いて垂直磁化膜層に磁界を印加するようにしたので、照射光の書き込みパワーと消去パワーをほぼ同一にすることが可能になり、それによって記録感度の向上が図れる。さらに、照射光のパワーも書き込みと読出しの2種の制御で良く、そのため照射光発生装置の構成の簡単化と低コスト化という効果も期待できる。

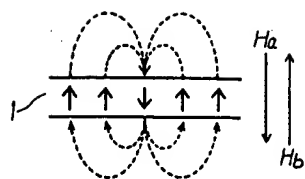
4. 図面の簡単な説明

第1図(1)～(3)は本発明の実施例を示す書き込み、消去方法の原理図であり、同図(1)は初期状態、同図(2)は書き込み状態、同図(3)は消去状態をそれぞれ示しており、第2図は従来の書き込み、消去方法の説明図、第3図は本発明の実施例に係る光磁気ディスクの概略断面図である。

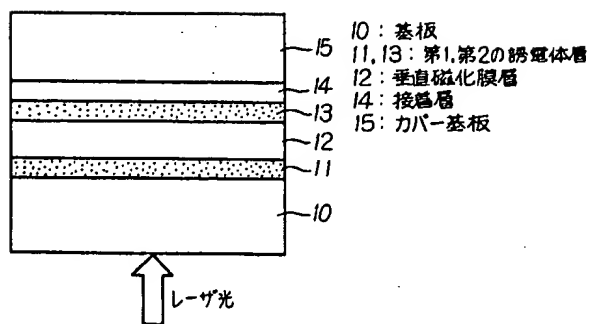


本発明の書き込み、消去方法

第1図



従来の書込み、消去方法
第2図



本発明の光磁気ディスク
第3図